

Brazilian Journal of Development

A conduta profissional do Engenheiro de Materiais: Uma reflexão sob a perspectiva da ética

The professional conduct of the Materials Engineer: A reflection from an ethical perspective

DOI:10.34117/bjdv5n12-023

Recebimento dos originais: 07/11/2019

Aceitação para publicação: 03/12/2019

Thalia Delmondes de Souza

Graduanda em Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Av. Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080, Brasil

E-mail: thaliadelmondes29@gmail.com

Leonardo Alves Pinto

Graduando em Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Av. Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080, Brasi

E-mail: leonardo18.pinto@gmail.com

Lizienny Pinheiro Peixoto

Graduanda em Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Av. Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080, Brasil

E-mail: lilyengmateriais@gmail.com

Antonio Amison Gomes de Souza

Graduando em Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Av. Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080, Brasi

E-mail: amisongomes@gmail.com

Daniel Bernardes Silva

Graduando em Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Av. Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080, Brasil

E-mail: dbsilva299@gmail.com

Ítalo Anderson Taumaturgo dos Santos

Doutorando em Administração

Instituição: Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade da Universidade de São Paulo – FEA/USP

Endereço: Av. Prof. Luciano Gualberto, 908, Butantã- SP, CEP:05508-010

E-mail: italotaumaturgo@usp.br

Laédna Souto Neiva

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Av. Tenente Raimundo Rocha, 1639, Cidade Universitária, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080, Brasil

E-mail: laedna.neiva@ufca.edu.br

RESUMO:

A Engenharia de Materiais apresenta um papel importante no processo e no desenvolvimento de novas tecnologias, na criação e no aperfeiçoamento de materiais, direcionados à melhoria de aspectos da sociedade, tais como: saúde, segurança, qualidade e bem-estar da vida humana. Sendo a ética um fator intrínseco à vida em sociedade é possível afirmar que compreendê-la e praticá-la significa pensar em ações e condutas que devem ser assumidas no cotidiano de quem exercita qualquer tipo de atividade profissional a fim de potencializar a capacidade de conciliar aptidões técnicas e humanas. Alinhado a este contexto, o presente trabalho tem por objetivo discorrer sobre a importância da ética na formação e na atuação dos engenheiros de materiais com base em uma revisão bibliográfica. Durante o desenvolvimento desta revisão ficou evidenciado que temáticas de estudo relacionadas à ética são de suma relevância para os profissionais da área objeto deste estudo desde a formação acadêmica até sua atuação profissional; uma vez que a vivência deste segmento profissional está progressivamente exigindo cada vez mais que seus colaboradores apresentem habilidades que estejam além da formação técnica. Com base no levantamento da literatura realizado durante este trabalho pode-se afirmar que é possível para um profissional da engenharia de materiais conciliar as aplicações das normatizações técnicas exigidas no exercício da profissão de forma associada a conceitos morais, legalistas, ambientais e humanitários. Por fim, foi possível constatar que é indispensável para o êxito das atividades profissionais da engenharia de materiais ou de qualquer outra atividade profissional similar o planejamento e o emprego de conceitos e entendimentos próprios das ciências sociais, como é o caso das questões de ética, com foco na explanação do código de ética profissional, a fim de atender a contento as demandas exigidas pelo mundo cada vez mais pluralizado e multicultural no qual se vive na atualidade.

Palavras-chave: engenharia de materiais, ética profissional, código de ética, valores sociais.

ABSTRACT

Materials Engineering presents an important process in the development of new technologies, in the creation and improvement of materials, aimed at improving aspects of society, such as: health, safety, quality and well-being of human life. Being ethics is an intrinsic factor to life in which it is possible to affirm that the exercise exerts the capacity to think in actions and conducts that can be used as exercises of any type of activity. technical and human resources. Aligned in this context, the present work aims to trigger on the ethics in the training and the performance of materials engineers based on a bibliographical review. During the review process, the ethics-related study topics were highlighted, which are of great relevance for postgraduate studies in life sciences; since the experience is a part of the professional is increasingly progressing its presentation devices that are beyond technical training. Based on the article of literature over time, this is a work that can be applied to a professional in the area of communication, such as the applications of technical norms required in the exercise of the profession in a way associated with moral, legal, environmental and humanitarian concepts. Finally, it was possible to verify that it was indispensable for the professional tasks of the engineering of materials or for the formation of other activities similar to the plan and the use of concepts and concepts specific to the social sciences, as is the case of ethical issues, with focus in explaining the code of professional ethics in order to meet a challenge as the demands demanded by the increasingly pluralized and multicultural world does not qualify at the present time.

Keywords: materials engineering, professional ethics, code of ethics, social values.

1 INTRODUÇÃO

A ética humana é uma temática discutida em recorrência pelas sociedades. Na antiguidade, filósofos como Aristóteles, Platão, Santo Agostinho, Sócrates, Tomás de Aquino buscavam estabelecer códigos de ética que pudessem ser válidos universalmente. No mundo contemporâneo, marcado por grandes conquistas científicas e tecnológicas que tem proporcionado inúmeras mudanças na sociedade, ocasionando alterações no campo econômico, político e social, o estudo dos conceitos éticos torna-se primordiais, a destacar, nesse interim, o trabalho dos profissionais de engenharia ligados diretamente ao desenvolvimento tecnológico (LIMA, 2015; SPIER, 2012).

Nas últimas décadas a temática da ética na engenharia vem sendo bastante discutida e inúmeros trabalhos já foram publicados nesse contexto (SPIER, 2012; OCONE, 2013; JOHNSON, 2010; ZERPA, 2012; CÓRDOBA *et al.*, 2010; KOTZE, 2018; BASART *et al.*, 2015). Isso porque a ética é indispensável a todos os engenheiros, uma vez que, ela pode ajudar a desenvolver sensibilidades, distintas do conhecimento formal, o que permite melhorar as habilidades sociais e

ambientais básicas no exercício do seu ofício e, em geral, formar profissionais comprometidos com a sociedade (BASART *et al.*, 2015). Além disso, a competência e eficiência que o indivíduo deve possuir para exercer bem o seu trabalho está interligada à conduta profissional e ao conjunto de atividades que o mesmo deve assumir para o eficiente desempenho da profissão (OLIVEIRA, 2012).

Para o profissional de engenharia, a ética começa na formação acadêmica e deve ser levada para a sociedade à medida que esse começa a exercer a sua profissão. Para o melhor desempenho na execução das suas tarefas ele deve possuir como base o Código de Ética Profissional, um guia que dispõe dos direitos e deveres do ofício a que se destina, das condutas vedadas e qualifica as infrações (REVISTA CREA-TO, 2016). O código de ética do profissional de engenharia por si só não os transforma em melhores profissionais, mas serve de estímulo e parâmetro para que esses expandam sua capacidade de pensar, de compreender seu papel na sociedade e de direcionar-se para uma atuação mais competente e com uma maior responsabilidade social (TONOL *et al.*, 2012).

Uma das áreas da engenharia que ganha grande relevância quando se trata do compromisso social, ético e das demais questões que pertencem ao campo das ciências sociais é a engenharia de materiais. Isso porque essa está presente em todas as facetas da vida humana, dado que em geral todas as coisas no mundo que o homem utiliza são feitas de algum tipo de material polimérico, cerâmico, metálico ou pela combinação destes. Nascidos da necessidade de suprir a demanda de materiais com um melhor desempenho no acelerado avanço da tecnologia, os profissionais dessa área são especializados em novas opções em termos de materiais em todas as áreas da atividade humana (BAZZO & PEREIRA, 2006), interagindo com fluência com profissionais da medicina, química, biologia, física, engenharias entre outras áreas do conhecimento.

Com o avanço da engenharia de materiais têm-se viabilizado grandes conquistas e inovações como impressoras capazes de produzir peças em três dimensões (MATOZINHOS *et al.*, 2017), aparelhos eletrônicos portáteis, materiais que apresentam biocompatibilidade e são utilizados no corpo humano, dentre eles podem ser citados os dispositivos biomédicos, materiais implantáveis, órgãos artificiais ou até mesmo dispositivos eletrônicos como *chips* capazes de restaurar a capacidade de criação de memória de longo prazo a pacientes com severa perda de memória (PIRES *et al.*, 2015; BERGER *et al.*, 2001), além de inúmeros outros avanços tecnológicos que possibilitaram produzir os mais modernos produtos das indústrias eletrônica, informática, construção civil, metalúrgica, automobilística, aeronáutica, naval, entre outras (PPCEM-UFVJM, 2017).

A notória relevância dessa área para a sociedade requer dos profissionais, além do conhecimento científico, um vigoroso sentido de responsabilidade ética, adotando atitudes de reflexão quanto às consequências de suas atividades atuando como técnicos, consultores, líderes ou empresários (MENESTRINA *et al.*, 2015). No âmbito deste contexto o presente trabalho tem por

objetivo tecer um fio entre a ética e a engenharia de materiais, na tentativa de instigar os profissionais e os estudantes desta e demais áreas afins a refletirem sobre a relevância deste tipo de temática para com a sua formação e atuação profissional. Fazem parte do objetivo deste trabalho trazer à tona a importância do emprego de conceitos éticos, atuais da legislação vigente, como um conjunto de ferramentas capazes de moldar a consciência e a conduta do indivíduo em favor da excelência do seu desempenho profissional, bem como, contribuir para o preenchimento da lacuna da literatura no que se refere a conexão, inevitável em diferentes circunstâncias, entre as ciências exatas e sociais.

2 ENGENHARIA DE MATERIAIS

Historicamente, os avanços das civilizações têm estado em sintonia com o surgimento e aperfeiçoamento dos materiais por seus membros para satisfazer as suas necessidades. Ao longo dos tempos, foi-se descobrindo novos materiais e técnicas para produzir peças e produtos, que apresentassem propriedades muito superiores aos já existentes nos produtos naturais, os quais eram confeccionados a partir de madeira, pele de animais, argila, pedra e outros. A compreensão por cientistas da relação entre os elementos estruturais e as propriedades apresentadas por esses novos, em tempos bem recentes, permitiu e deu condições para moldar as suas características de acordo com as necessidades da sociedade, com isso desenvolveram-se dezenas de milhares de materiais diferentes, cada qual com uma característica específica. Esses passaram a fazer parte e influenciar em maior ou menor grau os seguimentos da vida diária como habitação, comunicação, produção de alimentos, saúde, transporte, recreação e entre outros (SMITH & HASHEMI, 2011; CALLISTER JR & RETHWISCH, 2016).

As necessidades da complexa sociedade, com o rápido avanço no mundo tecnológico, demandaram profissionais com habilidades em produzir e manipular materiais para todas as áreas da atividade humana. Com isso, surgiu a engenharia de materiais a qual é responsável por formar profissionais titulados como Engenheiros de Materiais e estes são capacitados para atuar nesta profissão (BAZZO & PEREIRA, 2006). O primeiro curso de graduação na América Latina de Engenharia de Materiais foi criado na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar em 1978 (LIBARDI, 2014), e atualmente no Brasil há 61 instituições educacionais credenciadas ao Ministério da Educação - MEC (BRASIL, 2017).

“A Engenharia de Materiais caracteriza-se pela geração e aplicação de conhecimentos que relacionam a composição dos materiais, bem como o processamento, suas propriedades e aplicações” (LIBARDI, 2014). Essa, está atualmente presente em praticamente todos os produtos fabricados pelo homem, isso porque esses são produzidos por materiais, os quais variam desde tradicionais e naturais, como madeira e argila, até os mais avançados como alguns semicondutores e supercondutores, os

quais são usados na produção de dispositivos portáteis capazes de armazenar milhares de dados de forma rápida e segura como em notebooks, celulares e demais dispositivos eletro-eletrônicos; bem como, nanomateriais, materiais para blindagem eletromagnética, compósitos de alto desempenho com excelente relação entre baixo peso e resistência mecânica, utilizados em indústrias aeronáuticas, aeroespaciais, automobilísticas, navais e entre outras; além de novas ligas metálicas desenvolvidas para diversas aplicações, como ligas de memória de forma para aplicações biomédicas, ligas de alumínio altamente resistentes empregadas principalmente em aeronaves e inúmeros outros materiais (UNESP, 2018; VENTURA, 2009; KONOPASTSKY *et al.*, 2017; HAHN, 1994).

Todos esses apresentam características distintas e se enquadram em alguma área da classificação dos materiais, a qual é tecnicamente dividida em três independentes: cerâmicas, polímeros, metais; e uma composta denominada compósitos, que é a combinação de dois ou mais dos materiais das três citadas (CALLISTER JR & RETHWISCH, 2016). Em geral, todo e qualquer tipo de material seja ele natural ou sintético se enquadra em uma dessas classificações; essas também representam as áreas de atuação de um engenheiro de materiais o qual, usualmente, possui uma formação generalista permitindo permear-se em qualquer uma das quatro.

A multidisciplinaridade desse profissional possibilita que seu campo de trabalho seja bastante amplo, o que compreende, empresas de fornecimento de matérias-primas, em indústrias públicas e privadas, nas áreas de siderurgia, metalurgia, petroquímica, automobilística, aeronáutica, elétrica, plástico, construção civil, entre outras, entre outras. No desempenho de suas funções, podem atuar no estudo e desenvolvimento de novos materiais, produtos industriais, processos de tratamento das matérias-primas e o controle de qualidade de diversos produtos, além do aperfeiçoamento dos materiais já existentes e gerenciamento da produção. Para tanto, os profissionais devem estudar dentre outros assuntos, o comportamento dos materiais, processos de fabricação, teorias de composição, caracterização física, química e mecânica (BAZZO & PEREIRA, 2006; UNESP, 2018).

Os profissionais devem conhecer a fundo a intrínseca relação entre os elementos estruturais internos e as propriedades físicas, químicas e mecânicas dos materiais, de modo, a estarem aptos a solucionar questões voltadas a caracterização, criação, seleção, produção, armazenamento e aplicação de materiais, as quais são mais recorrentes no campo de atuação. As suas atribuições segundo a Resolução N°. 241/76, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) (BRASIL, 1976) são:

“Competem aos engenheiros de materiais a supervisão, a coordenação e orientação técnica; estudo, planejamento, projeto e especificação; estudo de viabilidades técnico-econômica; assistência, assessoria e consultoria; direção de obras e serviço técnico; vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

desempenho de cargo e função técnica; ensino, pesquisa, extensão, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; elaboração de orçamento; padronização, mensuração e controle de qualidade; execução de obras e serviço técnico; fiscalização de obra e serviços técnicos; produção técnica e especializada; condução de trabalho técnico; condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; execução de instalação, montagem e reparo; operação e manutenção de equipamentos e instalação; execução de desenho técnico.”

Além dessas, o profissional deverá ser capaz de desenvolver a percepção das implicações éticas, sociais e políticas específicas do exercício das suas atividades profissionais, além de estar qualificado as novas exigências do mercado de trabalho, buscando sempre atender as questões: técnicas de processos e projetos, econômicas, sociais e ambientais (PPCEM-UFVJM, 2017; ASHBY & JONES, 2007).

3 DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA ENGENHARIA DE MATERIAIS E SUAS RELAÇÕES ÉTICAS

No mercado de trabalho e ao longo da carreira, engenheiros de materiais se deparam além das questões inerentes a profissão tal como a caracterização, a seleção, e a aplicação dos materiais, a inspeção de peças e de produtos de modo a prevenir acidentes com colaboradores; outras diversas como em lidar a todo momento com inovações tecnológicas, seja criando-as ou aperfeiçoando-as; e em meio a isso, o mesmo é exposto a situações constantes de cobranças, responsabilidades e desafios.

Como se trata de um profissional que possui grande importância no processo científico atual, tem como um de seus desafios a necessidade de estar em constante atualização com os novos avanços científicos, no intuito de compreender e buscar aplicar ações em empresas, indústrias e instituições nas quais atua; visando criar mecanismos, aparelhos e materiais, que atendam as novas exigências da sociedade, a qual está a todo momento se modificando. Este deve manter-se atento às demandas financeiras, culturais e da sociedade, procurando não tão somente oferecer um bom serviço, produto ou projeto, mas além disso aos assuntos sociais e ambientais, potencializando a produção, diminuindo falhas e otimizando custos.

O profissional deve ter habilidades apropriadas e ser capaz de controlar a utilização dos materiais em produtos, adequando o seu ciclo de vida à finalidade de seu uso, já visando um requisito bastante procurado no mercado moderno que é utilizar matérias-primas que resultem em produtos que possam ser reciclados excessivamente e moldados para variados fins, não sendo estes implicadores de despejos de resíduos negativos ao meio ambiente.

Um dos principais desafios atualmente é produzir mais com poucos recursos e, simultaneamente menor degradação ao meio ambiente. Desta maneira na visão do engenheiro de materiais todo e qualquer processo de fabricação que libere grandes quantidades de subprodutos na natureza deverá perder seu valor rigorosamente, ou como possível solução, garantir uma devida finalidade e desenvolvimento de alternativas sustentáveis aos resíduos tóxicos ou não advindos da produção, e que não podem mais ser utilizados para a finalidade a qual foram fabricados.

O engenheiro não atua somente no chão de fábrica, este ainda possui outras áreas de atuação onde se relaciona com colaboradores, gestores de organizações, acionistas, empreendedores, investidores e outros públicos; tais atribuições trazem ao profissional a necessidade de se associar e lidar com diferentes pessoas. Assim sendo, na graduação uma ênfase deve ser dada as possíveis dificuldades de se trabalhar em equipe e apresentar maneiras mais eficientes de lidar em relações interpessoais, proporcionando então que profissionais levem de sua formação a correlação entre as ideias de natureza humanística e ética para com todas as pessoas que estarão diretamente ligadas ao campo de trabalho, com a finalidade de associá-las a princípios técnicos e científicos.

A atuação do engenheiro deve ser favorável tanto a empresa que trabalha como também para a sociedade, por isso sua qualificação técnica não é suficiente para dar atenção a questões humanas, a reflexão crítica aprendida na formação é que será capaz de mudar para melhor a qualidade de vida da população. Atuando perante confrontos e problemas éticos principalmente em indústrias, os engenheiros de materiais percebem a dificuldade em harmonizar o compromisso de fidelidade à empresa com a responsabilidade de atender as perspectivas e segurança da sociedade, além das suas próprias ambições.

Segundo OCONE, (2013) o desempenho ético do profissional que atua para seres humanos tem de estar aliado ao seu trabalho e as duas partes interessadas se tornam por si as mesmas, já que códigos de conduta ditam o dever que um trabalhador tem de se fidelizar tanto a companhia como para consumidores. Na formação de engenheiros, se torna de suma importância trazer exercícios que consigam demonstrar e o ensinar como balancear seu comprometimento com ambos os lados, já que não existem respostas prontas e concretas para cada problema e desafio; então a reflexão das consequências é que ditará a atitude que deverá ser tomada.

Os desafios enfrentados pelos engenheiros de materiais giram em torno de realizar as perspectivas da sociedade para com os profissionais e sua profissão, como também seus próprios anseios de ser um excelente profissional e satisfazer necessidades como trabalhador e cidadão. A população espera que o engenheiro seja capaz de transformar a qualidade de vida para melhor e o ambiente social em um lugar mais próspero; já o engenheiro por si mesmo deseja tanto conseguir atender suas expectativas de crescimento profissional e realização pessoal, como além disso realizar

as perspectivas impostas a profissão. Dessa forma, ele deve atuar de maneira a proporcionar praticidade e funcionalidade à vida contemporânea. Assim, para adquirir excelência profissional, o engenheiro antes de tudo deve sair da comodidade, e encontrar maneiras diferentes para desenvolver novos produtos, que sejam competitivos com os existentes no mercado e possam auxiliar os seres humanos em atividades rotineiras bem como proporcionar melhorias na saúde. Como, por exemplo, ocorre com a criação de materiais biocompatíveis ao corpo humano, os quais podem ser citados, segundo PIRES *et al.*, (2015) materiais implantáveis dentre eles substitutos ósseos, tendões, telas ou malha, marca-passos; além de órgãos artificiais como: coração, rim, fígado, pâncreas e vários outros. Portanto, um profissional para atingir excelência deverá ser capaz de conciliar eficiência, inovação e respeito à vida e ao ambiente.

No sentido de cumprir com a função de formação profissional perante a demanda do corpo social e as próprias perspectivas, torna-se primordial o desenvolvimento de habilidades de adequação as transformações da sociedade e necessidades tecnológicas. Essas habilidades devem ser seguidas de atitudes éticas, isso porque a ética auxiliará no intuito de salvaguardar o direito de cada indivíduo em sociedade, de preservar a vida, bem como o meio ambiente, igualando oportunidades e estabelecendo um mínimo de convivência. Para tanto, o profissional deve adotar reflexões éticas em relação às consequências de suas atividades, que podem gerar impactos, tais como, na economia, saúde, segurança, natureza, bem-estar humano e outros aspectos de interação com a sociedade, sejam eles de forma positiva ou negativa, os quais podem se estender por um longo prazo.

Um exemplo de impacto de longo prazo nos seguimentos da saúde, economia e meio ambiente, onde a engenharia de materiais teve grande influência e onde conceitos éticos são discutidos, são os ocasionados pelos plásticos, isso porquê esses revolucionaram a sociedade alterando de forma positiva e significativa o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida, possibilitado com a produção de peças e produtos com melhor desempenho, com baixo custo de produção, matéria-prima disponível e além disso o seu baixo peso com relação aos apresentados antes do seu surgimento. De forma negativa, esses materiais apresentam uma lenta degradabilidade, permanecendo na natureza por períodos longos, causando a poluição visual e, principalmente por serem fabricados a partir de resina derivada do petróleo e conterem em sua composição substâncias tóxicas, as quais são prejudiciais quando são lançados diretamente no solo, ar e recursos hídricos, ocasionam poluição ao ambiente e redução da qualidade de vida do homem (OLIVEIRA *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2013).

Nesse sentido, torna-se significativo consolidar os princípios éticos em atitudes e práticas da engenharia de materiais detectando antecipadamente riscos intrínsecos ao desenvolvimento e progresso tecnológico. Para esses a ética traz como possibilidade a prudência no instrumento de

trabalho, avanço no crescimento de pesquisas, que irão conduzi-los a descobertas de novas tecnologias, além do que poderão permanecer atentos aos direitos e deveres dispostos pela profissão. A visão criteriosa auxilia na resolução de problemas de estrutura moral que a engenharia carrega consigo, a responsabilidade profissional, que por sua vez tem finalidade global em comunicar e deixar transparente as implicações do exercício do ofício.

Quando se permite a reflexão da ética no dia a dia percebe-se que há a necessidade de conhecer o assunto desde seus primórdios até elementos e fragmentos atuais das questões e dilemas humanos, por outro lado existem os que não reconhecem como importante esta análise, dando lugar ao reconhecimento de que os deveres e direitos é que possuem autonomia para forçar leis para cada profissão e campos de trabalho (OLIVEIRA, 2012).

4 ÉTICA E AS VERTENTES TEÓRICAS NA PRÁTICA

Há milênios a definição e concepção de ética vem sendo alterada e ganha contribuições por parte de muitos autores e estudiosos do assunto. Quanto ao uso prático dos conteúdos e dilemas teóricos praticamente não se percebem mudanças. A ética continua diminuindo a multiplicidade de conflitos e auxiliando os seres humanos em decisões que findem em uma discussão e facilitem suas interações interpessoais. Antigos filósofos levaram em conta noções fundamentais que aprofundaram análises em verificar qual âmbito da vida humana seria mais fortemente impactado com as normas e regras de conduta da sociedade, julgamentos e juízos são aplicados utilizando-se de conceitos teóricos à situações cotidianas, dando lugar ao nascimento de reflexões éticas que justificam e argumentam as razões para diversas ações (ADEODATO, 2012; MARCONDES, 2009).

A ética é considerada então uma sabedoria científica social que para a compreensão de condutas morais utiliza de métodos teóricos e conceituais (SROUR, 2018). De maneira didática é comum dividi-los de tal forma que classifiquem o global e o particular dos conflitos recorrentes, no geral se encontram as leis universais, consciência social, liberdade e direitos dos indivíduos, dentre outros; enquanto que individualmente se dá início a diferentes vertentes da ética tais como a profissional, a administrativa, a política, dentre outras (VALLS, 1995). Na vida real as duas distinções não se verificam pelas modificações constantes da atualidade e dos hábitos humanos, segundo SÁ, (2009) a ética é ativada pela mente como instrumento de vontades próprias e de normas que direcionarão para o modo como deve ser sua conduta para com a sociedade.

Normalmente a ética é definida como o comportamento de um indivíduo tanto em relações pessoais como de trabalho, podendo ser traçado por regras, deveres e normas de conduta partindo de forma natural e autêntica, mas essa, em contrapartida, surge aliada a generalidade teórica a problemas na esfera social (VÁSQUEZ, 1992). Delimitando assim como distinguir entre situações do cotidiano

o justo e correto do injusto e inadequado, portanto, tendo refletido em atos e escolhas o caráter e a análise do homem sobre características empíricas éticas; sendo notória tanto no contexto individual como também no coletivo (REVISTA CREA-TO, 2016; TOOM & MILLER, 2017).

A ética abrange sentidos tão amplos no linguajar cotidiano que se faz necessário estabelecê-la para que as pessoas consigam compreender e colocar em prática seus valores, tornando-se assim cidadãos éticos perante a sociedade (MARCONDES, 2009; SROUR, 2018). Em suma podem ser definidos tratamentos diferentes para a generalidade ética, podendo estas terem cunho normativo e não normativo.

Inicialmente temos a ética normativa, que é um campo que estuda os preceitos gerais que podem e devem ser considerados pela sociedade como virtude e serem aceitas moralmente, demonstrando também as razões pelo qual estão sendo postas (BEAUCHAMP & CHILDRESS, 2001). Para OLIVEIRA, (2012) esta ciência traz ainda um fundamento baseado nas doutrinas do ser humano, regras de determinados campos de trabalho, resultando então em direitos e deveres que devem ser tomados como corretos para o exercício das funções trabalhistas. Sendo assim, de acordo com SROUR, (2018) esta área da ética irá abranger códigos de ética profissionais como também de empresas e corporações; traçando então como os profissionais devem se orientar em ações do cotidiano organizacional e social.

A ética não normativa é geralmente dividida em dois campos: descritiva ou factual e a metaética. A primeira para BEAUCHAMP & CHILDRESS, (2001) é o estudo de hábitos e práticas morais do ser humano, empregando a ciência para verificar como os indivíduos agem e como usam do seu racional. Especialistas no assunto concordam ao afirmar que este tipo de ética não normativa se trata de um conjunto de práticas de uma cultura, referindo-se a modos corretos e incorretos de agir perante a humanidade (MARCONDES, 2009; SROUR, 2018). Aduzem ainda a percepção de que esta área parte da atitude moral e de hábitos que na atualidade são tidos como essenciais, podendo ao fim definir a ausência ou não de consciência ética nas pessoas. Já o segundo campo de maneira específica inclui a investigação de definições, metodologias e dialetos utilizados para a racionalização da ética; expressões importantes para o sentido da ética são debatidas e argumentadas para que consigam adquirir designação (BEAUCHAMP & CHILDRESS, 2001).

Para realmente cumprir com os objetivos do estudo da ética, as ações de todos os seres humanos devem estar dentro de padrões convencionais de cada cultura ou sociedade, estes têm o encargo de cumprir com a responsabilidade social necessária para que se possibilite qualidade e certeza de que os direitos de cada indivíduo não serão lesados. O cidadão deve possuir autocontrole para se adequar a disciplina estabelecida pela ética, escolhendo de maneira apropriada caminhos que

evitem atitudes tomadas por impulsos de momento, e que trarão benefícios não somente individuais como também do grupo social (UNICOB, 2018).

Como se trata da forma como se compreende as conduções da sociedade, da humanidade como também da harmonização da coexistência de comunidades e cidadãos, a ética não pode ser restringida a somente um código de condutas e regras; isto é, existe uma essência fortemente subjetiva no que a literatura estabelece como conceitos éticos. Contudo, é possível motivar ou influenciar indivíduos em direção à observância de tais preceitos.

5 RELAÇÃO ENTRE A ÉTICA, MORAL E DIREITO

Nessa linha de raciocínio percebe-se que a noção de ética abrange aspectos de natureza teórica sobre atuações humanas, que é por vez denominada moral. As condutas éticas sendo executadas constroem as experiências morais da profissão de engenharia, promovendo estudos mais detalhados e a concepção da moral num ponto de vista científico. Os valores éticos e morais segundo VÁSQUEZ, (1992) são obtidos a partir de vivências práticas que guiam condutas futuras dos profissionais favorecendo julgamentos corretos, tomadas de decisões e avaliações a partir de um conceito ou norma que o indivíduo toma como ético e moralmente digno.

Dessa maneira quando se trata da ética, essa aparece conectada à moral, que é a conduta do homem na perspectiva factual sendo primordial ajustar ações a códigos e normas vigentes ou normativa utilizando de preceitos de ação; determinaria então um total de conceitos, diretrizes e princípios morais do momento e época em que uma sociedade estabelecida vive. A moral tem índole social, atendendo às exigências e definidas funções de coletividade. Por consequência modificações na esfera global afeta a moral significativamente. Os indivíduos não criam regras ou preceitos da moral, nem ao menos podem alterá-los por decisão própria. As características morais do ser humano serão definidas pelos julgamentos que estes efetivam (OLIVEIRA, 2012). Os conhecimentos e atitudes que são validadas pelos costumes atuais não disciplinam somente a comunidade, mas o indivíduo consigo mesmo no modo como deve agir perante outras pessoas com igualdade social.

Em diversas circunstâncias os vocábulos ética e moral se mostram análogos já que enunciam através de valores, regras e estatutos prescrições sobre as atuações e desempenhos humanos. O que difere estes termos é que a ética reflete racionalmente e de maneira meticulosa a moral, sendo está o objeto de suas análises como uma variável sólida (RODRIGUEZ, 2003). A fundamentação do agir humano advém do estudo ético enquanto que a partir de princípios da sociedade a moral qualifica o correto do incorreto (RIOS, 2008).

Demonstrando-se bastante extensa e durável a ética traz um debate social amplo, ao passo que a moral se transforma de tempos em tempos e em domínios diferentes de conduta humana, sendo

assim, relativizada (OLIVEIRA, 2012). É necessário discutir os dilemas éticos para que todos os cidadãos tomem posições decisórias no mundo, simultaneamente assumindo os benefícios e malefícios de ações praticadas, sendo responsáveis moralmente pela verdade assumida. Assim sendo, o sujeito deve ter iniciativa para adquirir sentidos racionais sem a necessidade de opiniões de outrem (ASSMANN, 2012). A ética em conjunto com a moral são as verdadeiras bases para construir um perfil profissional. Para o engenheiro de materiais em especial, há a necessidade de aguçar a moral para atuar e apresentar socialmente lucidez, percepção e consciência perante sua formação e atuação.

Uma das razões do estudo da ética é conferir e fundamentar os princípios tomados como certos tanto pela Moral como também pelo Direito, sendo distinta de ambos pois só instaura reflexões e em nenhum momento regulamentos. Os dois últimos procuram estipular e prever com assertividade as ações dos indivíduos, mas em suma também se distinguem; a moral rege princípios baseados na consciência pessoal e própria de cada um sem a delimitação externa, já o direito abrange normas de uma sociedade que possui leis, códigos civis e limites impostos pelo Estado (OLIVEIRA, 2012).

Em nenhuma instância o direito é antagônico a ética, este somente deixa legítima várias situações de direitos decretados pelo regime, conforme o uso racional da união de normas que regem a sociedade para garantir vida digna a cada cidadão, propriedade, segurança e muitos outros aspectos que não podem ser abdicadas ao ser humano que vive em comunidade. O direito permite que sejam aceitos externamente estatutos que devem ser cumpridos por vontade própria ou não, já que todos os seres de direito precisam respeitar a vida e dignidade do próximo.

6 ÉTICA PROFISSIONAL: ATUAÇÕES EM EMPRESAS OU ORGANIZAÇÕES

A ética se torna ainda mais elementar pois a aptidão de um profissional exercendo corretamente sua profissão está diretamente interligada às normas que este deve apropriar ao conjunto de virtudes próprias no cumprimento do trabalho. Quando profissionais como engenheiros de materiais utilizam de conhecimentos para atingir objetivos benéficos em sua carreira, este está praticando não só deveres éticos como também adequando normas impostas à sociedade profissional de maneira eficaz (OLIVEIRA, 2012).

Os profissionais em grande maioria não são donos do próprio negócio, mas sim são contratados e passam a ser funcionários de empresas no ramo de atuação. No ambiente de trabalho o engenheiro enfrenta impasses que abrangem diminuir custos e aumentar os lucros. Para resolver tais disposições de trabalho não existe uma regra clara e que funcione para todas as situações. O cenário de cada uma tende a ser bastante diferente quando não únicas, dessa maneira se justifica a relação amigável entre a ética e a técnica, pois as regras e normas da profissão por si só não são suficientes já que muitos engenheiros nem ao menos as conhecem. A prática dia a dia de problemas de

consciência, trazem a razão ética, conhecimento técnico e moral em tomadas de decisão. Empresas podem utilizar de tais exercícios para melhorar o seu quadro de funcionários; não somente engenheiros de materiais como também em qualquer outra profissão (VÁMOS, 2002).

As empresas que possuem engenheiros de materiais por si só devem se tornar cada vez mais éticas e conduzir atos por parte de profissionais que transpareçam preocupação com a estrutura social, trabalhando em conjunto ambas as partes podem colocar o bem dos seres humanos lado a lado com interesses próprios. As preocupações éticas, boa reputação da empresa e os interesses nas áreas sustentáveis e sociais trazem a organização uma melhor visão por parte de investidores, levando a esta uma retribuição de investimentos como também avanço nas vendas e credibilidade na sociedade. A população também tem a expectativa de que as empresas a que estão diretamente ligadas tenham uma preocupação com a qualidade e segurança dos produtos e serviços que vendem, exigindo então que possuam prudência ética nas decisões e possíveis consequências das ações tomadas, já que atitudes tomadas internamente podem atingir o ambiente externo. Dentre outros aspectos a responsabilidade de cada indivíduo dentro de uma empresa é que trará confiança e crédito aos profissionais de engenharia como também do ambiente onde trabalham (ANDRADE, 2009).

7 IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO ÉTICA NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL: O PRIMEIRO CONTATO COM O CÓDIGO DE ÉTICA E SUAS DIRETRIZES

A ética na engenharia tem princípio nas bases de ciência e pesquisa no âmbito da universidade, dando início a uma maior preocupação e relevância para com a vida humana, as relações interpessoais e de bem-estar, o que estende o pensamento e a atenção de agir para com um cliente iminente. A ética segundo a REVISTA CREA-TO, (2016) é colocada em prática no momento em que o discente completa a graduação e opera prestando serviços em empresas, todos os conhecimentos e princípios éticos adquiridos são utilizados, concomitante ao conhecimento técnico.

O sistema e metodologia da ética é especialmente delimitada nos variados ambientes culturais e instituições de ensino onde a educação profissional é passada adiante (VÁMOS, 2002), em campo de trabalho quando a responsabilidade moral ou dever ético é infringido, a explicação de tal ação pode encontrar razão na deficiência da educação absorvida ou em conceitos e virtudes instruídos (OLIVEIRA, 2012).

Nesse caso é necessário cuidado ao lidar com a formação de futuros profissionais, em específico dos engenheiros de materiais, pois estes devem possuir a competência de ponderar questões sociais, de infraestrutura e da inferência humana na própria atuação competente. Além do que segundo BASART *et al.*, (2015) a geração de tecnologia e processos pertinentes para o trabalho na área de materiais abrangem não tão somente o intelecto humano, estética do produto, ideologia de

uso e utilização, e técnicas de desenvolvimento; leva também em consideração o posto e responsabilidade em servir os clientes e a adequação de serviços ao interesse da sociedade. A ética de maneira essencial deve ser incorporada a temáticas e exercícios não técnicos no ensino profissional como em temas políticos, de interesses econômicos e legais, além de tópicos éticos que estão lado a lado com as tecnologias de futuros materiais.

Destarte, fica implícita a compreensão de que a maneira como tais assuntos devem ser organizados e apresentados para estudantes universitários ou profissionais vai depender de cada instituição, de necessidades específicas e das potencialidades de cada grupo ou situação.

Para o Acordo de Washington assinado em 1989 (INTERNATIONAL ENGINEERING ALLIANCE, 1989) a ética é como em qualquer outra engenharia primordial para um componente curricular de universidade, pois para se obter práticas de ética no ambiente de trabalho estas devem ser precedidas de um ensino adequado da teoria ética. A incorporação de conhecimentos empíricos precisa estar acompanhada de maneiras distintas de o trazê-lo, levando aos alunos a visão da ética em ações do campo de trabalho promovendo a consciência de que o tema está intimamente ligado a engenharia (OCONE, 2013).

A contextualização da ética em problemas encontrados no dia a dia de trabalho do engenheiro, promove mais rapidamente a correta resolução de sentenças, sem a necessidade de maiores delongas para reflexão ética de consequências. Tal capacidade e facilidade só é adquirida com estimulações práticas e constantes, que tornem as resoluções evidentes e agucem os sentidos de decisões que em sua maioria na área de engenharia de materiais trazem consequências, que possuem um prazo bastante longo e impactos sociais, técnicos e econômicos.

Conduzindo a ciência e a ética, estas vão cooperando para que ocorra a preservação e consciência dos melhores caminhos para os seres humanos. Conforme o mundo passa por mudanças as tecnologias vão ficando cada vez mais avançadas dando lugar a um desejo de que todos os profissionais tenham comprometimento, para adequar suas formações a projetos futuros e que estes se mobilizem em interdisciplinarizar diferentes áreas de ensino e educação para somar a função dos engenheiros uma consciência e atuação socialmente digna.

No intuito de adequar os profissionais desde a formação até o momento de atuar profissionalmente, aliando ainda suas habilidades técnicas a preocupação e responsabilidade ética, deve ser introduzido e elucidado no ensino universitário o Código de Ética Profissional, que estabelece o principal aspecto da responsabilidade Ética e Social dos Engenheiros, onde se destaca o princípio da eficácia profissional, ou seja, a profissão realiza-se pelo cumprimento responsável e competente dos compromissos profissionais, munindo-se de técnicas adequadas, assegurando os

resultados propostos e a qualidade satisfatória nos serviços e produtos e, observando a segurança nos seus procedimentos (JÚNIOR, 2006).

Na tentativa de deixar mais sistemático possível as normas que orientam os profissionais a se preocupar com a evolução da humanidade, o código de ética prescreve a obrigação que o engenheiro tem de assegurar a proteção, saúde e qualidade de vida ao público. O guia estabelece ainda o preceito que vai dar objetivo a profissão, a importância do bom relacionamento com todos os seres humanos como também com o meio ambiente, em não intervir neste de modo não sustentável. O escrito ainda dirige aos profissionais os direitos que estes possuem bem como os deveres e as ações que são consideradas incorretas, qualificando assim as infrações adequadas a cada caso (REGO & BRAGA, 2014).

Partindo da Resolução N° 1002 de 26 de novembro de 2002 (BRASIL, 2002) essa traz em seu conteúdo diretrizes que tratam questões como, o seu objetivo central, identidade e princípios éticos das profissões e dos profissionais. Traz também segundo a Resolução N° 1004 de 27 de junho de 2003 (BRASIL, 2003) o regulamento para a condução do processo ético disciplinar, com as seguintes questões, finalidade, comissão ética profissional, início do processo, instrução do processo, julgamento, recurso, aplicação das penalidades, pedido de reconsideração, execução da decisão, revelia, anuidade, extinção e prescrição, e disposições finais, expondo assim dos artifícios necessários para o desenvolvimento humano e social do engenheiro, de maneira que o profissional seja sempre íntegro e consciente de todas as suas atitudes e ações como um profissional ético.

A seguir será discorrido de forma simples a Resolução N° 1002, para melhor condução do processo ético. No preâmbulo o artigo 1° deixa bem explícito seu principal objetivo: “enunciar os fundamentos éticos e as condutas necessárias à boa e honesta prática das profissões da Engenharia, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia e relaciona direitos e deveres correlatos de seus profissionais”. Demonstra dessa forma, o quão importante e influente são seus regimentos, para que os engenheiros e demais profissionais saibam como lidar e proceder tanto dentro como fora do seu ambiente de trabalho, mantendo sempre a conduta profissional cidadã. Os que podem tomar para si o código de ética de acordo com os artigos 2° e 3° são especialistas que possuem quaisquer níveis de formação, sendo então com auxílio dessas normas capazes de conduzir ações com seus próprios valores amadurecidos.

No segundo capítulo da mencionada Resolução, determina tanto a identidade da profissão em questão como de seus profissionais; no artigo 4° este deixa bem claro a relação entre as habilidades técnicas e saberes científicos do engenheiro e o resultado inerente ao trabalho que estes estarão realizando. Ou seja, a repercussão de suas ações nos âmbitos ambientais, econômicos e sociais são devido ao que cita o 5° artigo: “Os profissionais são os detentores do saber especializado de suas

profissões e os sujeitos proativos do desenvolvimento”, devendo este ter ciência da responsabilidade inerente ao campo que atua.

A Resolução deixa explícito que uma profissão ou profissional, abrange e beneficia muito mais do que o próprio trabalhador e organização que está inserido, quando expressa no artigo 6º o seguinte escrito: “O objetivo das profissões e a ação dos profissionais volta-se para o bem-estar e o desenvolvimento do homem, em seu ambiente e em suas diversas dimensões: como indivíduo, família, comunidade, sociedade, nação e humanidade; nas suas raízes históricas, nas gerações atual e futura”. Essa visão sem limitações individuais ou pontuais, mostra que quando se trata da Ética Profissional o leque de ações e prevenções que devem ser adotadas para que os objetivos sejam alcançados é bastante extenso, e que os resultados obtidos, sejam eles positivos ou negativos, afetaram não só o ambiente interno em que essas ações estão sendo aplicadas, mas sim todos que os circundam externamente. O homem trabalhando de maneira eficiente e séria, garante além de tudo sua própria qualidade de vida e segurança no trabalho; aliando aos seus esforços os iguais preceitos éticos que organizações profissionais em geral devem preservar perante a sociedade, conforme cita o artigo 7º.

O terceiro capítulo se refere aos princípios éticos inerentes as profissões, onde enfatiza em tópicos do artigo 8º as condutas que um profissional de engenharia deve seguir, esclarecendo que as profissões em geral são pertencentes a sociedade sendo está colocada em prática para melhorar o bem-estar do ser humano, o profissional é que se posiciona como o indivíduo capacitado para exercê-la, tendo como propósito a preservação e desenvolvimento harmônico entre a população e o ambiente em que vivem; certificando ao coletivo interessado a segurança da prática e das ações necessárias e decisórias no campo de trabalho. A profissão deve ser executada de maneira responsável por parte do engenheiro, tendo compromisso e responsabilidade com as competências profissionais, utilizando os conhecimentos técnicos adequados, propiciando a qualidade e devida finalidade dos serviços e produtos, tidos como resultado de seus procedimentos. Todas as atividades devem possuir como princípios a honestidade e dignidade, tanto com a humanidade como com os gestores da organização e colaboradores; já para com profissionais externos a lealdade no tratamento e na competição deve ser mantida.

O quarto capítulo trata dos deveres que o profissional possui no exercício da profissão como também para com diferentes classes de pessoas, como descreve o artigo 9º o agir em campo de trabalho deve contribuir para o desenvolvimento de tecnologias que aumentem o bem-estar do ser humano, balanceando os interesses pessoais, privados e sociais; divulgando seus conhecimentos e produções conforme os realiza. A profissão deve ser preservada quanto as suas atribuições e visão diante do apreço que a sociedade possui desta, sempre adequando suas ações no intuito de não

transgredir a ética, os limites e a cultura associada. O meio ambiente em que exerce e prática o trabalho deve em si ser mantido de maneira sustentável, minimizando os impactos no meio ambiente e preservando patrimônios culturais e sociais.

Acrescenta ainda a relação harmônica que deve existir com os clientes, colaboradores, profissionais e empregadores, onde permeia o princípio da equidade e lealdade social e profissional, mantendo a descrição para com informações sigilosas de interesse tanto do empregador como de clientes; exceto quando há a obrigação legal de divulgação. O Trabalhador sempre deve se manter atualizado das normas que permeiam o campo que atua, adequando seu conhecimento técnico a regras vigentes, e em casos necessários alertar aos usuários os riscos inerentes ao serviço oferecido ou produto criado, e as possíveis consequências de sua inobservância.

No quinto capítulo as condutas vedadas ao profissional dizem respeito a tópicos do artigo 10º, onde prescreve que o engenheiro não deve ir contra suas obrigações na função que atua, não podendo descuidar das medidas de segurança pessoal e de outros que trabalham sob sua coordenação; tomando a devida atenção em prestar serviços técnicos e orientações de acordo com seus conhecimentos, assim como para não afetar o meio ambiente e os seres humanos principalmente. O engenheiro deve tanto agir de maneira ética como garantir que colaboradores não transgridam a ética, tendo a consciência da liberdade e dos direitos de cada profissional. Nenhuma das partes pode ter um ritmo de trabalho que vá além de suas obrigações legais, todos em conjunto precisam cumprir com os seus contratos e não suspender serviços sem a comunicação antecipada.

Os direitos que devem ser garantidos aos profissionais e instituições são expostos no artigo 11º e 12º do sexto capítulo, onde detalham-se os direitos universais inerentes às profissões como ter exclusividade no exercício da função, reconhecimento legal e institucional; acrescentando-se também as reconhecidas garantias individuais como ter remuneração proporcional a sua capacidade e dedicação, a propriedade de seu acervo técnico profissional, a recusar ou interromper um trabalho quando julgar incompatível a sua titulação, dentre outros.

Por fim os artigos 13º e 14º da resolução supracitada trazem as infrações éticas, ao qual “Constitui-se infração ética todo ato cometido pelo profissional que atente contra os princípios éticos, descumpra os deveres do ofício, pratique condutas expressamente vedadas ou lese direitos reconhecidos de outrem.”; o tipo da infração imposta ao profissional será estabelecida de acordo com o que a lei determinar e o que estiver disposto na Resolução em questão. Conforme aduz JÚNIOR, (2006) o senso de responsabilidade é bastante importante, já que quaisquer ações que agredem o meio ambiente, patrimônios culturais e a integridade da vida humana ou do trabalhador podem ser suscetíveis de penalidade perante os Conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia. Mesmo que o profissional responda criminalmente pelos danos cometidos este ainda perderá

credibilidade e confiança que a sociedade depositava nesse para melhorar a qualidade de vida e desenvolver suas tecnologias.

Diante disso, um dos principais desafios de um engenheiro é conseguir se adequar às normas da sociedade e atender suas expectativas de maneira ética e legítima, as leis e códigos de ética da profissão auxiliam os profissionais nesse intuito, protegendo-os como um todo e as pessoas que direta ou indiretamente vinculam-se a este. Com isso tem-se que o Código de Ética Profissional possui um papel de extrema importância tanto na formação como na atuação profissional do engenheiro, pois é a partir dele que todas as ações éticas desse profissional devem ser seguidas e desenvolvidas, para que assim possam ser obtidas características e funções próprias, mas que ao mesmo tempo caracterizam o perfil profissional ético, que deve ser comum a todos os profissionais.

O engenheiro de materiais que tem conhecimento do código de ética vigente e consegue aplicá-lo eficientemente no seu cotidiano de trabalho, é mais reconhecido e prestigiado em indústrias, em instituições e na sociedade como um todo, já que cumpre sua atuação dentro de todos os limites e regras trazendo vantagens e desenvolvimento para os cidadãos. Por esse motivo é preciso atentar e atenuar os esforços para que se adequem a grade curricular dos futuros profissionais, os preceitos de ética profissional que circundarão o seu ambiente de trabalho, como também o conhecimento do código de ética que este deverá aplicar; em particular dos engenheiros, que devem ser capazes de ponderar sobre as implicações humanas, ambientais e sociais decorrentes da sua prática profissional.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores éticos não nascem com o indivíduo, isto é, não são valores que possam ser considerados como inerentes à natureza humana e nem a ética profissional é uma conduta contratualista. Contudo, tais valores podem ser assimilados formalmente por meio das relações que o indivíduo precisa estabelecer o mais cedo possível quer seja via ambientes acadêmicos quer seja em ambientes corporativos. A construção do conhecimento do engenheiro de materiais ou do estudante da área deve ser conduzida de forma paralela aos estudos dos conceitos éticos, preferencialmente, desde o início da sua formação acadêmica sendo necessário, obrigatoriamente, envolver a observância do código de ética desta categoria profissional em específico.

Ficou entendido, portanto, que basicamente todas as atividades práticas profissionais, devem, ou deveriam, estar pautadas em princípios éticos específicos inerentes a cada caso a fim de que sejam evitados ou minimizados conflitos de interesses que, com relativa frequência, podem ocorrer em ambientes corporativos. Destarte, fica claro que uma conduta reconhecidamente ética somente é possível para os indivíduos que partem do princípio da aceitação, do reconhecimento e da apropriação de padrões e valores previamente estabelecidos pelo código de ética, como premissa para favorecer

o bem-estar coletivo do ambiente laboral, mesmo que tal atitude implique em desfavorecimento de interesses ou valores pessoais.

Em outras palavras, somente a partir do encadeamento da consciência ética dos profissionais, associado ao reconhecimento que a engenharia de materiais é relevante à esfera social, inclua-se nesta esfera as atividades industriais, comerciais e as necessidades ou anseios do consumidor final de bens ou serviços, é que será possível a geração de uma efetiva disposição no sentido de buscar uma formação profissional que consiga conciliar habilidades técnicas, científicas, morais, políticas e éticas, niveladas em mesmo grau de relevância, no âmbito do desenvolvimento dos materiais. De acordo com o levantamento bibliográfico realizado neste trabalho é perfeitamente possível a formação de profissionais da engenharia de materiais inteirados de valores sociais e humanitários pautados em códigos de ética previamente estabelecidos por comitês ou conselhos de classes, bem como competentes e comprometidos em atender a pluralidade das demandas que lhe são impostas.

A relação da ética com o exercício da profissão de engenheiros de materiais foi excepcionalmente oportunizada pelo Código de Ética da Engenharia, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia; porém, ficou evidenciado que as normas técnicas que regulamentam as ações e métodos aplicados no cotidiano da vivência profissional não são por si só suficientes.

Por fim, considerando que nenhuma atividade prática profissional está isenta de ser favorecida pela luz das reflexões éticas fica evidenciada a relevância deste trabalho e a contribuição que o mesmo poderá trazer aos profissionais e aos estudantes da engenharia de materiais e das áreas afins que tenham interesse em desenvolver, aprimorar ou agregar esse tipo de competência à sua conduta profissional a fim de cumprir e resguardar o Código de Ética da Engenharia, bem como, e ao mesmo tempo, dar respeitabilidade e exequibilidade ao seu exercício profissional seguindo pressupostos legais, éticos, científicos, ambientais e dos direitos humanos. Outrossim, e não menos importante, registre-se a relevância da contribuição que este manuscrito trará à literatura tão carente em fontes que relacionem o exercício da profissão do engenheiro de materiais com conceitos e valores comumente objeto de estudo apenas das ciências sociais.

REFERENCIAS

ADEODATO, J.M. **Ética e Retórica – Para uma teoria da dogmática jurídica**. 5. ed. São Paulo, Editora Saraiva, 2012.

ANDRADE, Z.A.F., A Gestão da Ética Organizacional: possibilidades de atuação dos profissionais de comunicação organizacional e relações públicas, In: INTERCOM-XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Curitiba-PR, Set. 1-15, 2009. Disponível em: <

<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/r4-3773-1.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2019.

ASHBY, M. F., JONES, D.R.H. **Engenharia de materiais: Uma introdução a propriedades, aplicações e projetos**. 1 ed., Rio de Janeiro, Elsevier: Campus, 2007.

ASSMANN, S.J. **Filosofia e Ética**, 2.ed., Florianópolis, Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2012. Disponível em: <
http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/308430/mod_resource/content/2/Fasc%C3%ADculo%20-%20Filosofia%20e%20C3%89tica.pdf>. Acesso em fevereiro de 2019.

BASART, J.M.; FARRÚS, M.; SERRA, M. New ethical challenges for today engineering and technology. **Telematics and Informatics**, 32(2), 409-415, 2015.

BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V. **Introdução à engenharia: conceito, ferramentas e comportamentos**. 1. ed., Florianópolis, Editora da UFSC, 2006.

BEAUCHAMP, T.L.; CHILDRESS, J.F. **Principles of biomedical ethics**. 5 ed., New York, Oxford University Press, 2001.

BERGER, T.W.; BAUDRY, M.; BRINTON, R.D.; LIAW, J.-S.; MARMARELIS, V.Z.; PARK, A.Y.; SHEU, B.J.; TANGUAY, A.R. Brain-implantable biomimetic electronics as the next era in neural prosthetics. **Proceedings of the IEEE**, 89(7), 993-1012, 2001.

BRASIL. CONFEA - O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução N° 241, de 31 de julho de 1976. Discrimina as atividades profissionais de Engenheiro de Materiais. Disponível em: <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0241-76.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2019.

BRASIL. CONFEA - O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução N° 1002, de 26 de novembro de 2002. Adota o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia e dá outras providências. Disponível em: < <http://normativos.confea.org.br/downloads/1002-02.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2019.

BRASIL. CONFEA - O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução N° 1004, de 27 de junho de 2003. Aprova o Regulamento para a Condução do Processo Ético Disciplinar. Disponível em: < <http://normativos.confea.org.br/downloads/1004-03.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2019.

BRASIL, **Ministério da Educação- MEC**. 2017. Disponível em < <http://emec.mec.gov.br/>> Acesso em fevereiro de 2019.

CALLISTER JR, W.D.; RETHWISCH, D.G. **Ciência e engenharia de materiais-uma introdução**. 9. ed., Rio de Janeiro, LTC, 2016.

CÓRDOBA, M.P.R.; OSPINA, A.M.P.; GIL, V.S. Educación ética en ingeniería: una propuesta desde el currículo oculto. **Educación en Ingeniería**, 5(9), 104-116, 2010.

HAHN, S. Os papéis da ciência dos materiais e da engenharia para uma sociedade sustentável. **Estudos Avançados**, 8(20), 36-42, 1994.

INTERNATIONAL ENGINEERING ALLIANCE. **Washington Accord**. 1989. Disponível em: <<http://www.ieagreements.org/accords/washington/>>. Acesso em fevereiro de 2019.

JOHNSON, D.G. The role of ethics in science and engineerind. **Trends in Biotechnology**, 28(12), 589-590, 2010.

JÚNIOR M.M.C. **Os desafios do engenheiro frente à segurança do trabalho**, In: XIII SIMPEP- Simpósio de Engenharia De Produção. Bauru – SP, Nov. 1-8, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267690719_Os_desafios_do_engenheiro_frente_a_seguranc_a_do_trabalho>. Acesso em fevereiro de 2019.

KONOPATSKY, A.S.; DUBINSKIY, S.M.; ZHUKOVA, Y.S.; SHEREMETYEYEV, V.; BRAILOVSKI, V.; PROKOSHKIN, S.D.; FILONOV, M.R. Ternary Ti-Zr-Nb and quaternary Ti-Zr-Nb-Ta shape memory alloys for biomedical applications: Structural features and cyclic mechanical properties. **Materials Science and Engineering: A**, 702, 301-311, 2017.

KOTZE, M. The theological ethics of human enhancement: Genetic engineering, robotics and nanotechnology. **In die Skriflig**, 52(3) 1-8, 2018.

LIBARDI, W. **Um Curso de Graduação em Engenharia de Materiais**. In: Rodrigues, J.A., Leiva, D.R., (Orgs), Engenharia de Materiais para todos, 2. ed. Cap. 2. São Carlos, SP, EDUFSCar, 2014.

LIMA, J.A.B. A solidificação dos princípios éticos na construção do profissional da engenharia. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <

http://www.confea.org.br/media/Experi%C3%Aancia%20profissional,%20educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20gest%C3%A3o_a_solidificacao_dos_principios_eticos_na_construcao_do.pdf >.

Acesso em fevereiro de 2019.

MARCONDES, D., **Textos básicos de ética: de Platão a Foucault**. 4. ed. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2009.

MATOZINHOS, I.P.; MADUREIRA, A.A.C.; SILVA, G.F.; MADEIRA, G.C.C.; OLIVEIRA, I.F.A.; CORRÊA, C.R. Impressão 3D: inovações no campo de medicina, **Revista Interdisciplinar Ciência Médicas**, 1(1), 143-162, 2017.

MENESTRINA, T.; BARBOSA, S.C.; MOTA, F.G. Ética e Cidadania, Uma Visão Sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade nos Cursos de Engenharia. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**, 2(1) 39-49, 2015.

- OCONE, R. Engineering ethics and accreditation. **Education for Chemical Engineers**, 8(3), 113-118, 2013.
- OLIVEIRA, A.R. **Ética profissional**. 1 ed., Belém- PA, e-Tec Brasil, 2012.
- OLIVEIRA, L.L., LACERDA, C.S., ALVES, I.J.B.R., SANTOS, E.D.; OLIVEIRA, S.A.; BATISTA, T.S.A. “Impactos ambientais causados pelas sacolas plásticas: o caso Campina Grande – PB. **Revista Biologia e Farmácia**, 7(1), 88-103, 2012.
- PIRES, A.L.R.; BIERHALZ, A.C.K.; MORAES, Â. M. Biomateriais: tipos, aplicações e mercado. **Química nova**, 38(7) 957-971, 2015.
- PPCEM-UFVJM. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Materiais**. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. 2017. Disponível em: <http://www.ufvjm.edu.br/prograd/2016-10-21-18-14-17/doc_download/2479-2017-ppc-engenharia-de-materiais.html>. Acesso em fevereiro de 2019.
- REGO, A.; BRAGA, J. **Ética para engenheiros**. 4. ed. Lisboa, Lidel–edições técnicas, 2014.
- REVISTA CREA-TO. **Ética profissional**, 1 ed., Tocantins, 2016.
- RIOS, T.A. A presença da filosofia e da ética no contexto profissional. **Revista Brasileira de Comunicação Organizacional e de Relações Públicas**, 5(8), 79-88, 2008.
- RODRIGUEZ, R.V. **Ética empresarial: conceitos fundamentais**. 1. ed. Humanidades, Londrina, 2003.
- SÁ, A.L. **Ética Profissional**. 9. ed., São Paulo, Editora Atlas S.A., 2009.
- SILVA, C.O.; SANTOS, G.M.; SILVA, L.N. A degradação ambiental causada pelo descarte inadequado das embalagens plásticas: estudo de caso. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia ambiental**, 13(13), 2683-2689, 2013.
- SMITH, W.F.; HASHEMI, J. **Foundations of Materials Science and Engineering**. 4. ed., Boston, McGraw-Hill, 2011.
- SPIER, R.E., Science and Engineering Ethics, Overview. In: Encyclopedia of Applied Ethics, 4, **Academic Press, Elsevier**, 14-31, 2012.
- SROUR, R.H. **Ética empresarial**. 5. ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2018.
- TONOL, M.; FUNCK, A.; TAVARES, C.E.M. **A importância da ética no exercício profissional**. In: XVII SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, Cruz Alta, 2012. Rio Grande do Sul, Disponível em <<https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccsa/a%20importancia%20da%20etica%20no%20exercicio%20profissional.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2019.
- TOOM, K.; MILLER, P.F. Ethics and Integrity, In: Andersen, J., Toom, K., Poli, S., *et al.*, (eds), Research Management, Europe and Beyond, 1. ed. chapter 13, **Elsevier: Academic Press**, 2017.

UNESP. **Guia de Profissões**. 2018. Disponível em https://unan.unesp.br/guiadeprofissoes/pdf/m14_u6_21092017-13-40-56.pdf Acesso em janeiro de 2019.

UNICOPA. **Código de Ética e Compliance**. Dispõe de regras e orientações em todas as situações do dia-a-dia da empresa, 2018. Disponível em: <https://unicoba.com.br/wp-content/uploads/2018/07/C%C3%B3digo-de-%C3%89tica-e-Compliance-2018.pdf>. Acesso em fevereiro de 2019.

VALLS, A.L.M. **O que é ética**. Coleção Primeiros Passos-177, São Paulo, Editora Brasiliense, 1995.

VÁMOS, T. Ethics: A mission for the engineering federations. **IFAC Proceedings Volumes**, 35(1), 367-370, 2002.

VÁSQUEZ, A.S. **Ética**. 13. ed., Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1992.

VENTURA, A.M.F.M. Os Compósitos e a sua aplicação na Reabilitação de Estruturas metálicas. **Ciência & Tecnologia dos Materiais**, 21(3/4), 10-19, 2009.

ZERPA, C. Ética, capital social y Desarrollo en la formación profesional de la carrera de ingeniería: una propuesta pedagógica. **Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela**, 27(3), 61-70, 2012.